

POWDER OF FAT AND OIL CONTAINING HIGHLY UNSATURATED FATTY ACID

Publication number: JP6172782

Publication date: 1994-06-21

Inventor: TAKAGAKI YASUYUKI; NISHIOKA KATSUYUKI;
MANSOU MITSUMASA

Applicant: IKEDA SHIYOKUKEN KK

Classification:

- International: **A23D9/00; A61K31/20; A61K31/23; A61K35/60;
C11B5/00; C11B15/00; C11B5/00; A23D9/00;
A61K31/185; A61K31/21; A61K35/56; C11B5/00;
C11B15/00; C11B5/00; (IPC1-7): C11B15/00; A23D9/00;
A61K31/20; A61K31/23; A61K35/60; A61K35/78;
C11B5/00**

- european:

Application number: JP19920330613 19921210

Priority number(s): JP19920330613 19921210

Report a data error here

Abstract of JP6172782

PURPOSE: To obtain fat and oil powder having high oxidation stability by using a fat and oil containing highly unsaturated fatty acids and monoglycerides. **CONSTITUTION:** A fat and oil containing (at least 0.1wt.%) monoglyceride containing highly unsaturated fatty acids such as alpha-linolenic acid, gamma-linolenic acid, dihomo-gamma-linolenic acid, arachidonic acid, eicosapentaenoic acid and docosahexanoic acid as the constituent fatty acids is mixed with a phospholipid and an antioxidant such as tocopherol. The obtained mixture is uniformly emulsified and dispersed in a solution of an excipient comprising a protein such as casein or soy bean protein, its decomposition product and a sugar such as milk sugar or starch. The obtained dispersion is dried by freeze drying or air drying to obtain the fat and oil powder of high oxidation stability.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-172782

(43) 公開日 平成6年(1994)6月21日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 1 1 B 15/00		2115-4H		
A 2 3 D 9/00	5 1 8			
A 6 1 K 31/20	A B X	9283-4C		
31/23		9283-4C		
35/60		7431-4C		

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平4-330613

(22) 出願日 平成4年(1992)12月10日

(71) 出願人 000210067

池田食研株式会社

広島県福山市箕沖町95番地ノ1

(72) 発明者 高垣 康幸

広島県福山市箕沖町95番地7 池田食研株式会社研究所内

(72) 発明者 西岡 功志

広島県福山市箕沖町95番地7 池田食研株式会社研究所内

(72) 発明者 万倉 三正

広島県福山市箕沖町95番地7 池田食研株式会社研究所内

(74) 代理人 弁理士 和田 成則

(54) 【発明の名称】 高度不飽和脂肪酸含有油脂粉末

(57) 【要約】

【目的】 モノグリセリドを含む高度不飽和脂肪酸含有油脂を用いることにより、酸化安定性の高い高度不飽和脂肪酸含有油脂粉末を得る方法を提供する。

【構成】 α -リノレン酸、 γ -リノレン酸、ジホモ γ -リノレン酸、アラキドン酸、エイコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸等の高度不飽和脂肪酸をその構成脂肪酸として含む高度不飽和脂肪酸含有モノグリセリドを含む油脂をリン脂質、トコフェロール等の抗酸化剤と混合した後、カゼイン、大豆タンパク等のタンパク質及びそれらの分解物、又は、乳糖、澱粉等の糖質などから構成される賦形剤溶液に均質に乳化・分散させ、このものをスプレードライ (S D)、フリーズドライ (F D)、熱風乾燥 (A D) 等の手段で乾燥することにより、酸化安定性の高い高度不飽和脂肪酸含有油脂粉末を得る。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 モノグリセリドを含む高度不飽和脂肪酸含有油脂中に存在するモノグリセリド含有量が重量比で0.1%以上であることを特徴とする高度不飽和脂肪酸含有油脂粉末。

【請求項2】 モノグリセリドを含む高度不飽和脂肪酸含有油脂の同粉末中への使用量が重量比で1.0%以上であることを特徴とする請求項1記載の高度不飽和脂肪酸含有油脂粉末。

【請求項3】 モノグリセリドを含む高度不飽和脂肪酸含有油脂中に存在する高度不飽和脂肪酸含有量が重量比で5.0%以上であることを特徴とする請求項1または2記載の高度不飽和脂肪酸含有油脂粉末。

【請求項4】 高度不飽和脂肪酸が α -リノレン酸、 γ -リノレン酸、ジホモ γ -リノレン酸、アラキドン酸、エイコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸から選ばれる1種類又は2種類以上の高度不飽和脂肪酸であることを特徴とする請求項1乃至3記載の高度不飽和脂肪酸含有油脂粉末。

【請求項5】 高度不飽和脂肪酸含有油脂粉末中に含まれるモノグリセリドを含む高度不飽和脂肪酸含有油脂中にリン脂質が重量比で1.0%～30.0%の範囲で含まれることを特徴とする請求項1乃至4記載の高度不飽和脂肪酸含有油脂粉末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は高度不飽和脂肪酸含有油脂粉末に関し、特に酸化安定性に優れた高度不飽和脂肪酸含有油脂粉末に関する。

【0002】

【従来の技術】 高度不飽和脂肪酸（以後、PUFAと略記）はその広範な生理活性から、食品、医薬品、飼料等への利用が考えられており、すでに、実施されている分野もある（「機能性脂質の開発と応用」、佐藤清隆他監修、シーエムシー、(1992)）。

【0003】 ここで、PUFAとは、 α -リノレン酸、 γ -リノレン酸、ジホモ γ -リノレン酸、アラキドン酸、エイコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸から選ばれる1種類又は2種類以上のもので構成される脂肪酸群を指す。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、一般に、PUFAはきわめて酸化が速いため、現在市販されている製品の多くはゼラチンソフトカプセルなどに封入されていたり、窒素ガス封入の容器中で低温下で保管されており、上記用途に用いる場合制約がある。かかる問題点解決のため、酸化安定性の高いPUFA含有油脂粉末の製造法に関して、特開昭60-49097号、特開昭60-49097号、特開昭62-126933号、特開昭62-158213号、特開昭63-44844号、特開平3-297364号などの方法が提案されているが、

これらの方法では酸化の進行を妨げるには不十分である。

【0005】 一方、モノグリセリド（以後、MGと略記）は乳化剤として広範な産業分野で利用されており、食品用にもグリセリン脂肪酸エステルとして大量に使用されている（「食品用乳化剤と乳化技術」、衛生技術会(1979)）。通常、PUFAはグリセリド（主に、トリグリセリド、以後、TGと略記）の形で存在しているが、これを酵素的に、又は、非酵素的に加水分解することによりMGを含むPUFA（以後、PUFA-MGと略記）を調整出来る。MGを酵素的に調整するために、例えば、リパーゼを触媒としたTGの加水分解法（特開昭60-102192号、特開昭62-228289号、特開平3-103499号、特開平3-108489号、特開平3-187385号など）、エステル交換（合成）法（特開昭59-118094号、特開昭59-118095号、特開昭61-257192号、特開昭62-201591号、特開昭63-296698号、特開平3-262492号など）等々多数の方法が公知となっている。また、MGを非酵素的に調整するために、「食品用乳化剤と乳化技術、衛生技術会(1979)」、特開平1-268663号等に述べられた方法を始めとして多数の方法が公知となっている。

【0006】 しかしながら、PUFA-MGを含む油脂を粉末化した場合の酸化安定性に関しては知られていない。大豆レシチン、卵黄レシチン等に代表されるリン脂質類は、特に、 ω -3系のPUFAの酸化防止に有効であることが、特開昭61-112020号、特開平3-297364号、原節子他：油化学、41、130-135(1992)等々に示されている通り公知となっている。しかしながら、PUFA-MGを含む油脂粉末に対するリン脂質類添加の酸化防止効果に関しては知られていない。

【0007】 以上に述べた如く、PUFAの粉末化、MGの調整法、PUFAに対するリン脂質類添加の酸化防止効果等に関し、個々には知られていたが、これらを組み合わせる酸化安定性に優れたPUFA含有粉末を得ることは知られておらず、従って、PUFAの用途拡大には限界があった。

【0008】 本発明は、上記の如き従来の課題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、PUFAを生理活性を有する機能性油脂成分として、食品、医薬品、飼料等へ用い、用途を拡大するに当たり、酸化安定性に優れた高度不飽和脂肪酸含有油脂粉末を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、酸化安定性に優れたPUFA粉末を得るため鋭意研究を重ねた結果、PUFA-MGを含む油脂をリン脂質、トコフェロール等の抗酸化剤と混合した後、カゼイン、大豆タンパク等のタンパク質及びそれらの分解物、又は、糖質等に均質に乳化・分散させ、このものをスプレードライ（SD、噴霧乾燥）、フリーズドライ（FD、凍結乾燥）、熱風乾燥（AD）等の手段で乾燥することによ

り、酸化安定性に優れたPUFA含有油脂粉末を得ることの出来る事を見出し、本発明に到達した。以下に詳細を述べる。

【0010】生理活性を有するPUFA原料としては、 α -リノレン酸、 γ -リノレン酸、ジホモ γ -リノレン酸、アラキドン酸、エイコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸等のPUFAを1分子以上その構成脂肪酸として有する全てのグリセロ脂質が含まれる。例えば、アマニ油、シソ油(α -リノレン酸原料)、糸状菌等の菌体脂質(γ -リノレン酸、ジホモ γ -リノレン酸、アラキドン酸、エイコサペンタエン酸原料)、魚油(エイコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸原料)などがあげられるが、これらの機能性PUFAを構成脂肪酸中5.0%(重量比)以上含むグリセロ脂質であれば全て本発明で用いられるPUFA原料と見做される。

【0011】PUFA-MGを含む油脂は酵素的に、又は、非酵素的に調整される。PUFA-MGを含む油脂の酵素的調整方法として、例えば、グリセロ脂質としてTGを用いる場合、触媒としてリパーゼを用いるのが一般的であり、

前述の通り公知である。処理方法として、バッチ式、連続式(パイオリクター式)等幾多の方法が知られているが、本発明においてはいかなる酵素的手段であれ、製品となる油脂中に0.1%以上のMGが含有されていれば目的を達することが出来る。PUFA-MGを含む油脂の非酵素的調整方法として、例えば、TGを原料とした場合、

(部分)加水分解法に基づく幾多の方法(「新版脂肪酸化学」、稲葉恵一他編、幸書房、1981)があげられる。また、グリセリンとPUFA(及びそのエステル)を原料とした場合、その合成法として、例えば、前述(特開平1-268663号)の如く公知の手段が知られているが、本発明においてはいかなる非酵素的手段であれ、製品となる油脂中に0.1%以上のMGが含有されていれば、「酸化安定性の高い高度不飽和脂肪酸含有油脂粉末を得る」ための本発明の目的を達することが出来る。

【0012】この様にして調整された0.1%以上のPUFA-MGを含む油脂は、必要に応じて脱酸、脱臭、脱色等の諸工程により精製する。目的によっては、本発明の条件を満たすために製品中のMG含有量を0.1%以上とすべく濃縮工程を加えても良い。これらの方法は成書(「食用油脂製造の実験」、宮川高明著、幸書房、1988;「総合脂質科学」、鹿山光福、恒星社厚生閣、1989)に詳しく述べられている通りである。いずれにしても、0.1%以上のPUFA-MGを含む油脂を用いることが「酸化安定性の高い高度不飽和脂肪酸含有油脂粉末を得る」ための本発明の基本的要件の一つであり、食品としての条件を満たす限りにおいて精製、濃縮工程が必ずしも常に必要な訳ではない。

【0013】この様にして調整された0.1%以上のPUFA-MGを含む油脂に対し、酸化安定性をより相乗的に高めるため、リン脂質を1.0%以上30.0%以下(重量比)加

えることができる。ここで、リン脂質とはグリセロリン脂質、スフィンゴリン脂質、ホスホノ脂質等を指しているが、実際的には、価格、品質など産業の見地からグリセロリン脂質(主に、ホスファチジルコリン、ホスファチジルエタノールアミン、ホスファチジルセリン、ホスファチジルイノシトール及びこれらのリゾ体等々の混合物)を用いる事が望ましい。グリセロリン脂質は、一般に、大豆レシチン、卵黄レシチン等に多く含まれており、食品、医薬品、飼料等の分野で使用されており、本発明においてもリン脂質としてこれらのレシチン類を用いることが出来る。市販レシチンは様々なグレード品(リン脂質純度が異なる)から構成されているが、本発明においては最終的なリン脂質含有量そのものが重要である。

【0014】0.1%以上のPUFA-MGを含む油脂に対するリン脂質添加量は1.0%以下では酸化安定性に対し殆ど効力を示さず、30.0%以上では粉末化後の物性面でブロッキングなどの問題を生じ、官能的にもレシチン臭が強くなるなどの問題が生じるため、1.0%以上30.0%以下(重量比)加えることが望ましい。

【0015】別に併用する抗酸化剤としては、ビタミンE(トコフェロール)、アスコルビン酸、パルミチン酸アスコルビル、カテキン類、香辛料抽出物など幾多の種類の種類が知られているが、目的に応じて使用する抗酸化剤の種類、使用量などは任意に選択しても、本発明の基本的要件とは矛盾しない。

【0016】一方、油脂粉末の製造方法は多くの手段が公知である。特に、PUFAを含む油脂の粉末化に関しては、特開昭60-49097号、特開昭62-126933号、特開昭63-44844号、特開平3-297364号などでも知られている通り、賦形剤として蛋白質(カゼイン、カゼインナトリウム、大豆蛋白、ゼラチン、牛乳、粉乳、ホエー、卵白等)、糖質(澱粉、デキストリン、シクロデキストリン、乳糖、ショ糖、麦芽糖、ブドウ糖、異性化糖、水添麦芽糖、水添ブドウ糖、アラビアガム、グアガム、キサントガム、トラガントガム、カラギーナン、ペクチン、マンナン等)などが一般的に使用されるが、本発明においては賦形剤の種類、混合比はいずれでも良い。粉末化後の粉末中の油脂含有量は、粉末油脂としての製品の特性上、また、前記機能性脂質がその生理活性を発現出来る最低量として、1.0%以上(重量比)であることが必要である。

【0017】上記原料は、例えば、予めタンパク質、糖質等を溶解させた溶液中に、全固形分に対し1.0%(重量比)以上に相当するPUFA-MG、及び、PUFA-MGに対し1.0%以上30%以下(重量比)のリン脂質、PUFA-MGに対し任意量の抗酸化剤を添加、混合した脂溶性成分を加え、ホモミキサー(商品名)等で分散させ、乾燥前試料とすることが出来る。この時、溶液中の全固形分量は限定されないが、混合工程における機械的操作条件、乾燥

機の操作性、乾燥効率等々によりおのずから制約があることは当然である。また、製品となる高度不飽和脂肪酸含有油脂粉末の用途（食品、医薬品、飼料等）に応じて、フレーバー類、調味料、薬効成分、栄養成分等々を別に添加する場合も本発明の範疇に含まれることは当然である。

【0018】上記混合溶液は、例えば、スプレードライ、フリーズドライ、熱風乾燥等の公知的手段により乾燥させ、粉末化することが出来る。本発明においては乾燥方法そのものは、いかなる手段であれ本発明思想が制約されることはない。

【0019】以上の方法により、酸化安定性の高い高度不飽和脂肪酸含有油脂粉末を調整する事が出来る。そして、このものは、食品、医薬品、飼料等に利用した場合、魚臭の発現、POVの上昇等が抑えられ、酸化安定性の高い良好な品質の製品を得る事が出来る。

【0020】

【作用】本発明では、モノグリセドを含む高度不飽和脂肪酸含有油脂中に存在するモノグリセリド含有量が重量比で0.1%以上としたので、酸化安定性に優れた高度不飽和脂肪酸含有油脂粉末を得ることができる。

【0021】

【実施例】次に、実施例により本発明を更に具体的に説明するが、これらは例示であって、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0022】【実施例1】 0.1%以上のPUFA-MGを含む油脂の調整方法

本実施例においては、PUFAとしてエイコサペンタエン酸（以後、EPAと略記）を例に選び、魚油からの0.1%*

原料油脂（EPA20）	49.5部
リパーゼ	0.5部
水	50.0部
合計	100.0部

反応は40℃で3時間行い、90～95℃で10分間加熱処理することにより反応を終了させた。この間、pH調整は行わなかった。反応終了後の溶液から遠心分離法（3000rpm、10分間）により水分を除いた後、油脂分を更に水蒸気蒸留、分子蒸留及び酸性白土処理等により精製し、脱臭、脱色された下記性状の精製油を得た。

MG純度（総脂質組成中） 5.5%（TLC/FID法）
EPA純度（総脂肪酸組成中） 21.2%（ガスクロマトグラフィー法）

過酸化値（POV） 0.2 （日本油化学協会法）

酸価（AV） 42.9 （日本油化学協会法）

色調 淡黄色透明

臭い 特有の風味（魚臭）を僅かに有す

本品を以後「EPA20E（未脱酸油）」と称する。こ

* 以上のPUFA-MGを含む油脂の酵素的調整方法に関して述べる。

【0023】1. 使用する原料油脂

MG調整のための原料油脂として、EPA20(TG)（商品名；池田糖化工業株式会社製）より大豆レシチン、天然ビタミンEなどの配合成分を全て除いた後使用した。本原料油脂はイワシ油より脱酸、脱色、濃縮、脱臭等の工程にて精製された食用魚油で、下記性状を有していた。

MG純度（総脂質組成中） 不検出（TLC/FID法）
EPA純度（総脂肪酸組成中） 21.3%（ガスクロマトグラフィー法）

酸価（AV） 0.1 （日本油化学協会法）

過酸化値（POV） 0.2 （日本油化学協会法）

色調 淡黄色透明

臭い 特有の風味（魚臭）を僅かに有す

上記性状から、本原料油脂は殆どがTGから構成されているものと推定した。本原料油脂を以後「EPA20」と称する。

【0024】2. MGの酵素的調整方法

上記原料油脂を酵素により部分加水分解し、MG含有量0.1%以上の「5.0%以上のPUFAを含む油脂」を調整するに当たり、下記方法を用いた。

【0025】酵素は *Rhizops niveus* 由来のリパーゼを使用した。反応溶液の組成（反応開始前のpH7.0前後）は下記の通りである。

原料油脂（EPA20）	49.5部
リパーゼ	0.5部
水	50.0部
合計	100.0部

もののMG含有量は本発明で規定しているMG含有量（0.1%以上）、PUFA含有量（5.0%以上）を共に満足するものであった。

【0026】EPA20E（未脱酸油）は酵素反応の際、TGの加水分解により生じた遊離脂肪酸がそのまま残っているため、AVが高く、このことが食品への利用範囲を限定する場合もあるため、これを更にアルカリ脱酸法、分子蒸留法、真空蒸留法等により繰り返し処理し、遊離脂肪酸を除きAVを低下させた下記性状の精製油を得た。

【0027】

MG純度（総脂質組成中） 5.8%（TLC/FID法）

EPA純度（総脂肪酸組成中） 21.6%（ガスクロマトグラフィー法）

過酸化値（POV） 0.1 （日本油化学協会法）

酸価（AV） 0.3 （日本油化学協会法）

会法)

色調

淡黄色透明

臭い

特有の風味(魚臭)を

僅かに有す

本品を以後「EPA20E(脱酸済油)」と称する。このもののMG含有量は本発明で規定しているMG含有量(0.1%以上)、PUFA含有量(5.0%以上)を共に満足するものであった。

【0028】この様にして得られたEPA20E(未脱酸油)、EPA20E(脱酸済油)を使用目的(用途)*10

*によって使い分けながら、EPA20を対象として以後の実施例に示す試作を行った。なお、本実施例の場合はEPAをPUFA-MGの例に用いているが、他のPUFA(本文中に記載)の場合も同様のプロセスによって、それぞれのPUFA-MGの調整ができることは言うまでもない。

【0029】[実施例2] 噴霧乾燥法(SD)によるPUFA含有油脂粉末の調整

下記処方(表1)にてEPA含有油脂粉末の調整を行い、品質の比較を行った。

【表1】

EPA含有油脂粉末の処方(固形物換算成分比)

試験区 処方	ブランク (EPA20)	EPA20B(未脱酸油)区	
		リン脂質無添加	リン脂質添加
大豆タンパク	40.0 部	40.0 部	40.0 部
乳糖	20.0 部	20.0 部	20.0 部
澱粉	19.0 部	20.0 部	19.0 部
EPA20	20.0 部	—	—
EPA20E(未脱酸油)	—	20.0 部	20.0 部
大豆レシチン(リン脂質分を約60%含んでいる)	1.0 部	—	1.0 部
合計	100.0 部	100.0 部	100.0 部

すなわち、大豆タンパク、乳糖、及び澱粉を水 300部に加えて、混合、溶解せしめ、この溶液を T.K. ホモミキサーMARK(特殊機化工業製)にて処理しながら、EPA20、EPA20E(未脱酸油)、大豆レシチン等の脂溶性混合物を少しずつ加え、全ての混合が終了した後、10000rpmにて10分間、氷冷下にて均質化処理(乳化・分散)を行った。続いて、この溶液をスプレードライヤー(パルビスミニスプレー(GA-21型)、ヤマト科学製)により、下記条件にて噴霧乾燥し、粉末を得た。

噴霧乾燥条件: 入口温度 180℃

出口温度 100℃

送液量 2.5 ml/min

噴霧圧力 1.2 kg/cm²

得られた粉末の品質を表2に示す。固形分回収率は各区共、65~70%である。

【0030】

【表2】

EPA含有油脂粉末の品質比較(粉末化直後)

試験区 評価項目	ブランク (EPA20)	EPA20E(未脱酸油)区	
		リン脂質無添加	リン脂質添加
水分	3.5 %	3.7 %	3.5 %
脂質分析			
総脂質含有量	20.1 %	19.8 %	20.2 %
MG純度(総脂質組成中)	不検出	5.6 %	5.1 %
EPA 純度(総脂肪酸組成中)	18.8 %	20.1 %	18.9 %
過酸化値(POV)	4.2	3.9	3.7
酸価(AV)	0.1 以下	42.9	43.5
官能評価			
外観(色調)	淡褐色粉末	淡褐色粉末	淡褐色粉末
臭い(魚臭)	極微弱に有り	極微弱に有り	極微弱に有り
その他	違和感無し	違和感無し	違和感無し

上記粉末の品質を 40℃(開放静置)条件下にて30日後比較したところ、表3に示す結果が得られた。

【0031】官能評価は池田食研研究所員(5名)をパネルとし、平均的な言語表現で示した。

【0032】すなわち、ブランク(EPA20+リン脂質)とEPA20E(未脱酸油)区(リン脂質添加区)の比較をすると、粉末化直後及び30日経過後共に、MGを含む後者においてはPOVが低く、かつ、官能評価の結果も良好であり、MGを含むPUFA含有油脂粉末の酸化安定性に関す

る本発明の意図が証明されている。更に、EPA20E(未脱酸油)区について、リン脂質無添加区とリン脂質添加区の比較をすると、リン脂質を含む後者においては、粉末化直後及び30日経過後共に、POVが低く、かつ、官能評価の結果も良好であり、リン脂質を含むPUFA含有油脂粉末の酸化安定性に関する本発明の効果が証明されている。

【0033】

【表3】

EPA含有油脂粉末の品質の経日変化比較（粉末化30日後）

試験区 評価項目	ブランク (EPA20)	EPA20E（未脱酸油）区	
		リン脂質無添加	リン脂質添加
水分	1.8 %	1.6 %	1.9 %
脂質分析			
総脂質含有量	19.9 %	19.5 %	20.1 %
MG純度（総脂質組成中）	不検出	5.3 %	5.1 %
EPA 純度（総脂肪酸組成中）	18.2 %	19.1 %	18.8 %
過酸化値（POV）	45.4	17.7	8.9
酸価（AV）	0.1 以下	44.0	43.8
官能評価			
外観（色調）	褐色粉末	褐色粉末	褐色粉末
臭い（魚臭）	かなり有り	かなり有り	微弱に有り
その他	刺激臭有り	不快臭有り	違和感少ない

〔実施例3〕 凍結乾燥法（FD）によるPUFA含有油脂
粉末の調整

い、品質の比較を行った。

【0034】

下記処方（表4）にてEPA含有油脂粉末の調整を行 30

【表4】

EPA含有油脂粉末の処方（固形物換算成分比）

処方 試験区	ブランク (EPA20)	EPA20E（脱酸済油）区	
		リン脂質無添加	リン脂質添加
カゼイン	35.0 部	35.0 部	35.0 部
アラビアガム	15.0 部	15.0 部	15.0 部
澱粉	10.0 部	10.0 部	5.0 部
EPA20(V ₂)	40.0 部	—	—
EPA20E（未脱酸油）	—	40.0 部	40.0 部
大豆レシチン（リン脂質分を約60%含んでいる）	—	—	5.0 部
合計	100.0 部	100.0 部	100.0 部

すなわち、カゼイン、アラビアガム及び澱粉を水 200部に加えて、混合、溶解せしめ、この溶液を T.K. ホモミキサー-MARK II（特殊機化工業（株）製）にて処理しながら、EPA20(V₂)、EPA20E（脱酸済油）、大豆レシチン等の脂溶性混合物を少しづつ加え、全ての混合が終了した後、10000rpmにて10分間、氷冷下にて均質化処理（乳化・分散）を行った。続いて、試料をポリ袋に厚み約1cmとなる1うに入れ、マイナス25℃で予備凍結した。こ

の凍結した試料をフリーズドライヤー（共和真空技術製テスト機）により、20時間（0.2 Torr以下、最終品温 40℃）処理し、粉碎後、製品（粉末）を得た。

【0035】得られた（製品）粉末の品質を表5に示す。

【0036】

【表5】

EPA含有油脂粉末の品質比較（粉末化直後）

試験区 評価項目	ブランク (EPA20)	EPA20E（脱酸済油）区	
		リン脂質無添加	リン脂質添加
水分	2.5 %	2.7 %	2.5 %
脂質分析			
総脂質含有量	40.5 %	40.1 %	44.9 %
MG純度（総脂質組成中）	不検出	5.6 %	5.1 %
EPA 純度（総脂肪酸組成中）	19.7 %	19.2 %	17.8 %
過酸化価（POV）	4.1	3.6	2.3
酸価（AV）	0.2	42.1	41.0
官能評価			
外観（色調）	白色粉末	白色粉末	白色粉末
臭い（魚臭）	極微弱に有り	極微弱に有り	極微弱に有り
その他	違和感無し	違和感無し	違和感無し

上記粉末の品質を 40℃（開放静置）条件下にて30日後
比較したところ、表6に示す結果が得られた。官能評価
は池田食研研究所員（5名）をパネルとし、平均的な言

語表現で示した。

【0037】

30 【表6】

EPA含有油脂粉末の品質比較（粉末化30日後）

試験区 評価項目	ブランク (EPA20)	EPA20E（脱酸済油）区	
		リン脂質無添加	リン脂質添加
水分	1.7 %	1.5 %	1.7 %
脂質分析			
総脂質含有量	39.3 %	40.0 %	43.9 %
MG純度（総脂質組成中）	不検出	5.5 %	5.0 %
EPA 純度（総脂肪酸組成中）	19.4 %	18.6 %	17.8 %
過酸化価（POV）	75.8	24.1	6.7
酸価（AV）	1.5	42.2	41.3
官能評価			
外観（色調）	淡黄色粉末	淡黄色粉末	淡黄色粉末
臭い（魚臭）	かなり有り	少し有り	微弱に有り
その他	刺激臭強い	不快臭有り	違和感少ない

すなわち、ブランク（EPA20）とEPA20E（脱酸済油）区（リン脂質無添加）の比較をすると、粉末化直後および30日経過後共に、MGを含む後者においてはPOVが低く、かつ、官能評価の結果も良好であり、MGを含むPUFA含有油脂粉末の酸化安定性に関する本発明の効果が証明されている。

【0038】更に、EPA20E（脱酸済油）区について、リン脂質無添加区とリン脂質添加区の比較をすると、リン脂質を含む後者においては粉末化直後および30日経過後共に、POVが低く、かつ、官能評価の結果も良好であ

り、リン脂質を含むPUFA含有油脂粉末の酸化安定性に関する本発明の効果が証明されている。

30 【0039】[実施例4] 他抗酸化剤を配合したPUFA含有油脂粉末との比較

食品、医薬品、及び飼料の分野でよく用いられる抗酸化剤としてトコフェロールとアスコルビン酸を取り上げ、本発明で用いられるPUFA-MG及びリン脂質の場合との比較実験例を示す。処方を表7に示す。

【0040】

【表7】

他抗酸化剤を用いたPUFA含有油脂粉末の処方（固形成分比）

試験区 処方	EPA20 使用区			EPA20E（脱酸済油）使用区	
	抗酸化剤 無添加	アスコルビ ン酸添加	トコフェ ロール添加	リン脂質無 添加	リン脂質添加
大豆タンパク	40.0 部	40.0 部	40.0 部	40.0 部	40.0 部
乳糖	20.0 部	20.0 部	20.0 部	20.0 部	20.0 部
澱粉	20.0 部	19.0 部	19.0 部	19.0 部	19.0 部
EPA20	20.0 部	20.0 部	20.0 部	-	-
EPA20E（脱酸済油）	-	-	-	20.0 部	20.0 部
大豆レシチン（リン 脂質約60%含む）	-	-	-	-	1.0 部
アスコルビン酸	-	1.0 部	-	-	-
トコフェロール*	-	-	1.0 部	-	-
合計	100.0 部	100.0 部	100.0 部	100.0 部	100.0 部

（*トコフェロールの組成； α 型 1.2%， β 型 0.8%， γ 型 48.8%， δ 型 24.2%）

実施例1と同様に、上記成分を混合・乳化処理した後、同一方法でスプレードライヤーにて噴霧乾燥し製品を得た。

【0041】得られた粉末の品質を表8に示す。固形分回収率は各区共、65～70%である。官能評価は池田食研

研究所員（5名）をパネルとし、平均的な言語表現で示した。

【0042】

【表8】

他抗酸化剤を用いたPUFA含有油脂粉末の品質比較（粉末化直後）

試験区 処方	EPA20 使用区			EPA20E（脱酸済油）使用区	
	抗酸化剤無 添加	アスコルビ ン酸添加	トコフェロ ール添加	リン脂質無 添加	リン脂質添加
水分	2.7 %	2.5 %	2.5 %	2.7 %	2.6 %
脂質分析					
総脂質含有量	20.2 %	20.1 %	20.6 %	20.1 %	20.7 %
MG純度（総脂質 組成中）	不検出	不検出	不検出	5.4 %	5.5 %
EPA 純度（総脂肪 酸組成中）	20.2 %	20.5 %	19.8 %	20.2 %	19.9 %
過酸化物質（POV）	6.8	5.9	6.1	5.5	4.1
酸価（AV）	0.1 以下	0.1 以下	0.1 以下	0.1 以下	0.2
官能評価					
外観（色調）	淡褐色粉末	淡褐色粉末	淡褐色粉末	淡褐色粉末	淡褐色粉末
臭い（魚臭）	極微弱に有 り	極微弱に有 り	極微弱に有 り	極微弱に有 り	極微弱に有 り
その他	違和感無し	違和感無し	違和感無し	違和感無し	違和感無し

上記粉末の品質を 40℃（開放静置）条件下にて30日後
比較したところ、表9に示す結果が得られた。

【0043】官能評価は池田食研研究所員（5名）をバ

ネルとし、平均的な言語表現で示してある。

【0044】

【表9】

他抗酸化剤を用いたPUFA含有油脂粉末の品質比較（粉末化30日後）

試験区 処方	EPA20 使用区			EPA20E（脱酸済油）使用区	
	抗酸化剤 無添加	アスコルビ ン酸添加	トコフェロ ール添加	リン脂質無 添加	リン脂質添加
水分	1.7 %	1.5 %	1.9 %	1.6 %	1.7 %
脂質分析					
総脂質含有量	19.9 %	20.0 %	20.2 %	20.1 %	20.3 %
MG純度（総脂質 組成中）	不検出	不検出	不検出	5.6 %	5.5 %
EPA 純度（総脂肪 酸組成中）	19.9 %	20.3 %	19.7 %	20.0 %	19.9 %
過酸化物質（POV）	57.6	46.3	49.7	16.0	8.7
酸価（AV）	0.1 以	0.1 以下	0.1 以下	0.1 以下	0.2
官能評価					
外観（色調）	褐色粉末	黄色粉末	淡黄色粉末	淡黄色粉末	淡黄色粉末
臭い（魚臭）	極めて強い	かなり有り	かなり有り	かなり有り	微弱に有り
その他	刺激臭強い	不快臭かなり有り	不快臭かなり有り	不快臭かなり有り	違和感少ない 不快臭・刺激 臭共少ない

上記結果から下記のことが明確である。

【0045】1. EPA20 使用区（抗酸化剤無添加）とEPA20E（脱酸済油）使用区（リン脂質無添加）のPOVの値、官能評価（魚臭）等の比較から、MGを含むPUFA-MGを用いることにより粉末化後の油脂の安定性は格段に向上している。

【0046】2. EPA20 使用区（アスコルビン酸又はトコフェロール添加）とEPA20E（脱酸済油）使用区（リン脂質無添加）のPOVの値、官能評価（魚臭）等の比較から、MGを含むPUFA-MGを用いることにより粉末化後の油脂の安定性は、アスコルビン酸又はトコフェロールを用いた場合よりも良好である。

【0047】3. EPA20E（脱酸済油）使用区においてリン脂質無添加とリン脂質添加の場合におけるPOVの値、

官能評価（魚臭）等の比較から、処方中にリン脂質を加えることにより粉末化後の油脂の安定性は格段に向上している。

【0048】以上の結果から、酸化安定性の高いPUFA含有油脂粉末を得るに当たり、PUFA-MGを使用することの有利性、酸化安定性をより高めるためにリン脂質を加えることの有利性等が実証された。

【0049】

【発明の効果】以上説明し、かつ実証した通り、本発明は酸化安定性の高いPUFA含有油脂粉末の提供を通じて、食品、医薬品、飼料等へのPUFAの利用範囲を拡大し、最終的に、健康の維持、向上に寄与する事を可能とするものである。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵

A61K 35/78

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

J 7167-4C

Q 7167-4C

C 7167-4C

(14)

特開平6-172782

C11B 5/00

2115-4H